L'OVULE
ET LA GRAINE DE *CRINUM GIGANTEUM* And. (AMARYLLIDACÉES)

par

J. Toilliez-Genoud
Laboratoire de Botaniqe du Centre ORSTOM d'Abidjan.

Summary : Complete description of the *Crinum giganteum* ovule and seed. Even in the most precocious states of its ontogenesis, the ovule is fully devoid of integument: it explains some peculiarities of the seed and specially its overgrowth. The endosperm growth can be compared with the one of a culture of tissue, which is limited by the volume of the container.

INTRODUCTION

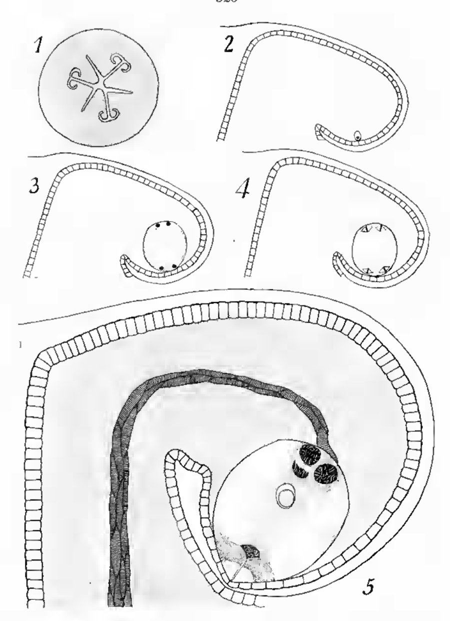
A l'occasion d'un travail sur la morphologie et la biologie des graines dans la « rain-forest » ivoirienne, notre attention a été attirée par le genre *Crinum* dont les graines présentent plusieurs caractères extrêmement originaux. En même temps qu'une étude de ces graines, l'examen histologique et cytologique de l'ovule a été entrepris.

Plusieurs des faits exposés ici étaient connus de nos prédécesseurs, mais le lien qui unit les structures de l'ovule à celles de la graine n'avait jamais été dégagé, ce qui nous a décidé à entreprendre cette mise au point.

Notre but est de résumer ce que l'on sait actuellement des extraordinaires structures ovulaires et séminales de *Crinum* et d'en donner pour la première fois des images. Nous voudrions surtout montrer comment la structure de l'ovule permet à notre avis, d'expliquer la structure de la graine.

TRAVAUX DES PRÉDÉCESSEURS

Les structures séminales et ovariennes du genre *Crinum* n'ont pas manqué d'attirer l'attention des botanistes. En 1931, Tomita montre que l'ovule de *Crinum* est un ovule nu. C'est là une structure exceptionnelle chez les Angiospermes, puisqu'elle ne se retrouve que chez les plantes parasites : Loranthacées et Balanophoracées (Maheswary 1950). Swamy en 1946 confirme l'abscence de téguments ovulaires chez *Crinum*. Tomita (1931) signale la réduction du nucelle et son caractère éphémère. La structure du sac embryonnaire a été décrite et figurée par Swamy (1946) chez *Crinum asiaticum* L. Nos observations, effectuées chez *Crinum giganteum*, concordent avec celles de cet auteur. En ce qui concerne le



Pl. 1. — *Crinum giganteum*; **1**, coupe transversale d'un ovaire jeune, diamètre : 3 mm; **2**, coupe longitudinale de l'ovule avant la méiose; **3**, coupe longitudinale de l'ovule au stade où la méiose vient de s'achever; **5**, coupe longitudinale de l'ovule au stade de la division des quater éléments de la tétrade méiotique; **5**, coupe longitudinale de l'ovule mûr et constitution du sac embryonnaire. Diamètre approximatif de la tête ovulaire = 850 μ. Sac embryonnaire 350 μ. Technique utilisée : fixateur de NAVASCHINE, coloration FEULGEN.

développement de l'albumen et la structure séminale, les seuls travaux dont nous ayons eu connaissance sont ceux de MERRY (1937) qui décrit une assise subéreuse à la surface de l'albumen, et ceux de WHITEHEAD et BROWN (1940) relatifs, non pas au genre *Crinum* mais à un genre voisin, *Hymenocallis*.

DESCRIPTION DE L'OVULE

Nous n'insisterons pas longtemps sur la structure de l'ovule mûr qui a été déjà décrite par TOMITA et SWAMY.

Nous donnerons, principalement à l'aide de figures, quelques précisions sur l'ontogenèse de l'ovule nu du *Crinum giganteum* [1].

La figure 1 de la planche 1 schématise la coupe transversale d'un ovaire jeune de *Crinum giganteum* d'un diamètre de 3 mm.

La figure 2 montre une coupe longitudinale de l'ovule jeune, dans un ovaire de 3 mm de diamètre, au stade où la méiose ♀ n'est pas encore effectuée. Nous n'avons observé aucune trace de tégument ovulaire même dans les stades les plus précoces de l'ontogenèse.

La figure 3 montre l'ovule au stade où la méiose vient de s'achever : les quatre éléments de la tétrade méiotique se répartissent aux deux pôles du futur sac embryonnaire.

La figure 4 montre la division des quatre éléments de la tétrade méiotique : le sac embryonnaire acquiert alors la structure classique à huit noyaux.

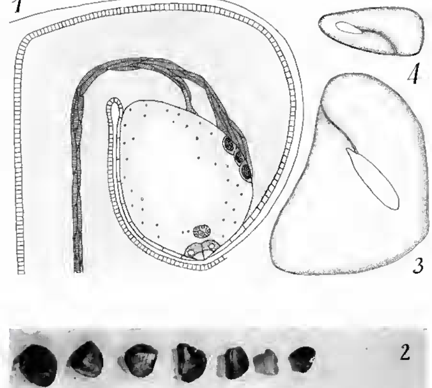
La figure 5, enfin, montre une coupe longitudinale de l'ovule mûr. On notera l'absence totale de tégument ovulaire et la position du sac embryonnaire sous l'épiderme nucellaire. On notera également les grandes dimensions du sac embryonnaire par rapport à l'ovule, la puissante vascularisation funiculaire qui se termine au contact direct avec les antipodes, elles-mêmes fortement développées. L'organisation interne du sac embryonnaire est classique [2].

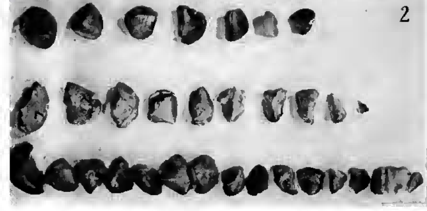
LES PREMIERS STADES DE L'EMBRYOGENÈSE

La figure 1 de la planche 2 montre, peu après la fécondation, l'envahissement du sac embryonnaire par les noyaux de l'albumen. Les trois antipodes sont écrasées au fond du sac embryonnaire, tandis que l'embryon, encore très réduit à ce stade, se présente sous forme d'un petit massif de six cellules, situé derrière les synergides.

1. Malgré nos efforts, un doute persiste quant au nom spécifique exact. Afin de lever toute ambiguïté, nous déposons un échantillon de l'herbier au Muséum de Paris : J. TOILLIEZ-GENOUD n° 269. L'examen des plaques métaphasiques des cellules du nucelle en division nous a permis de compter les chromosomes. $2N = 22$, comme la majorité des espèces du genre *Crinum* (DARLINGTON et WYLIE, 1955).

2. Nous avons toujours observé chez *Crinum giganteum* une disposition normale des antipodes et des synergides, mais SWAMY (1936) a vu, chez *Crinum asiaticum*, une forte proportion de sacs embryonnaires à polarité inversée, une des antipodes fonctionnant alors comme oosphère.





Pl. 2. — *Crinum giganteum:* **1**, peu après la fécondation le sac embryonnaire est envahi par les noyaux de l'albumen. On remarquera contre les synergides, l'amas cellulaire représentant l'embryon. Longueur du sac embryonnaire = 863 μ; **2**, graines de quelques fruits rangées par ordre de taille; les dimensions des graines varient de 35 mm à 9 mm; **3** et **4**, dissection de graines; on remarquera le périderme, la zone chlorophyllienne à la surface de l'albumen, les dimensions variables de l'embryon.

Au stade de la figure 1, la croissance de l'albumen n'a pas encore provoqué la rupture de l'épiderme nucellaire; mais, très rapidement, l'albumen va prendre un développement énorme et, sous la poussée, le nucelle disparaît complètement.

L'absence totale de toute barrière nucellaire ou tégumentaire permet de comprendre la croissance indéfinie de la graine.

DESCRIPTION DE LA GRAINE

FORMES ET DIMENSIONS :

La figure 2 de la planche 2 montre, rangées par ordre de dimensions croissantes, les graines de quelques fruits de *Crinum giganteum.* A l'intérieur d'un même fruit, la variation du poids est considérable, comme le montre le tableau suivant :

POIDS DE LA GRAINE (en gr.)	FRUIT 1	FRUIT 2	FRUIT 3
Graine 1	4,888	5,919	4,480
Graine 2	3,729	5,834	3,961
Graine 3	3,381	4,645	3,869
Graine 4	3,375	3,415	3,387
Graine 5	2,826	2,687	2,833
Graine 6	2,428	2,294	2,084
Graine 7	1,459	1,051	2,048
Graine 8	1,173	0,268	1,749
Graine 9	0,760		1,646
Graine 10	0,725		0,763
Graine 11	0,065		0,422
Graine 12			0,022

Outre la variabilité du poids, on remarquera l'irrégularité de forme de ces graines.

Cette grande variabilité dans les dimensions et dans les formes constitue le caractère le plus intéressant de la graine de *Crinum.* L'étude histologique faite précédemment en donne une explication satisfaisante : la dimension finale de la graine et sa forme ne sont pas définies, comme dans le cas général, par le volume intérieur d'un tégument séminal; la graine ne cesse de croître qu'au contact des graines voisines et du péricarpe.

Chez diverses Légumineuses tropicales *(Pentaclethra, Cynometra)*, CORNER (1951) a décrit des graines à tégument séminal excessivement fin, ou indifférencié, dont le développement n'est limité que par la présence des graines voisines. Il les nomme « graines à croissance exagérée » (Overgrown Seeds).

STRUCTURE DE LA GRAINE

Les figures 3 et 4 de la planche 2 montrent la dissection de graines de *Crinum giganteum.* Ces graines n'ont évidemment ni micropyle, ni légument séminal puisque l'ovule qui leur a donné naissance était un ovule nu. L'essentiel du volume séminal est constitué par un albumen charnu, très hydraté, à consistance molle; quelques assises cellulaires superficielles sont subérisées et forment une couche protectrice de nature triploïde (MERRY, 1937). Sous cette couche protectrice, quelques assises cellulaires sont chargées de chlorophylle et donnent à la graine de *Crinum* sa teinte verte caractéristique.

L'albumen, au cours de sa croissance, a complètement entouré l'embryon. Ce dernier n'a plus une position superficielle comme dans la figure 1 de la planche 2 : il se trouve enfoui au centre de la masse d'albumen, au fond d'un canalicule long et sinueux dont le trajet est marqué par la présence de tissus chlorophylliens.

L'orientation de l'embryon par rapport à l'ensemble de la graine est absolument quelconque. Ceci a été signalé par CORNER (1951) chez les Légumineuses, et cette perte de l'orientation semble être un fait constant chez les graines « à croissance exagérée ».

L'embryon lui-même a une structure habituelle. Ses dimensions sont en rapport avec les dimensions de la graine (fig. 3 et 4).

CONCLUSION

L'albumen de *Crinum* se comporte très exactement comme une culture de tissus dont le volume final est déterminé par le volume du récipient. Chez les Monocotylédones à albumen comestible *(Oryza, Triticum)* ne serait-il pas possible, en supprimant par sélection les téguments de l'ovule, d'obtenir une « croissance exagérée » de l'albumen? L'exemple de *Crinum* montre qu'une telle idée, *a priori*, n'est pas absurde.

BIBLIOGRAPHIE

1931. — TOMITA, K. — Über die Entwicklung des nackten Embryo von *Crinum latifolium* L. Sci. Rpt. Tōhoku Imp. Univ. **4**. Biol. 6 : 163-169.

1937. — MERRY, J. — Formation of periderm in the endosperm of *Crinum asiaticum*. Papers Mich. Acad. Sci., Arts, and letters **22** : 159-164.

1944. — WHITEHEAD, M. R. and BROWN, C. A. — The seed of the spider Lily, *Hymenocallis occidentalis.* American Journ. of Botany **27**, 4.

1946. — SWAMY, B.G.L. — Inverted polarity of the embryo sac of Angiosperms and its relation to the archegonium theory. Annals of Botany, N.S. **10** (38).

1950. — MAHESWARI, P. — An introduction to the embryology of Angiosperms. Mc. Graw Hill Book Company, Inc.

1951. — CORNER, E. J. H. — The leguminous seed. Phytomorphology **1**, 1-2 : 117-150.